

Zastosowanie nowego typu spoiwa do wytwarzania płyt wiórowych z odpadów korkowych



Aleksander Hejna¹, Mateusz Barczewski¹, Jacek Andrzejewski¹, Joanna Aniśko¹, Adam Piasecki², Marek Szostak¹, Paulina Kosmela³

¹Instytut Technologii Materiałów, Politechnika Poznańska, ²Instytut Inżynierii Materiałowej, Politechnika Poznańska, ³Katedra Technologii Polimerów, Politechnika Gdańska

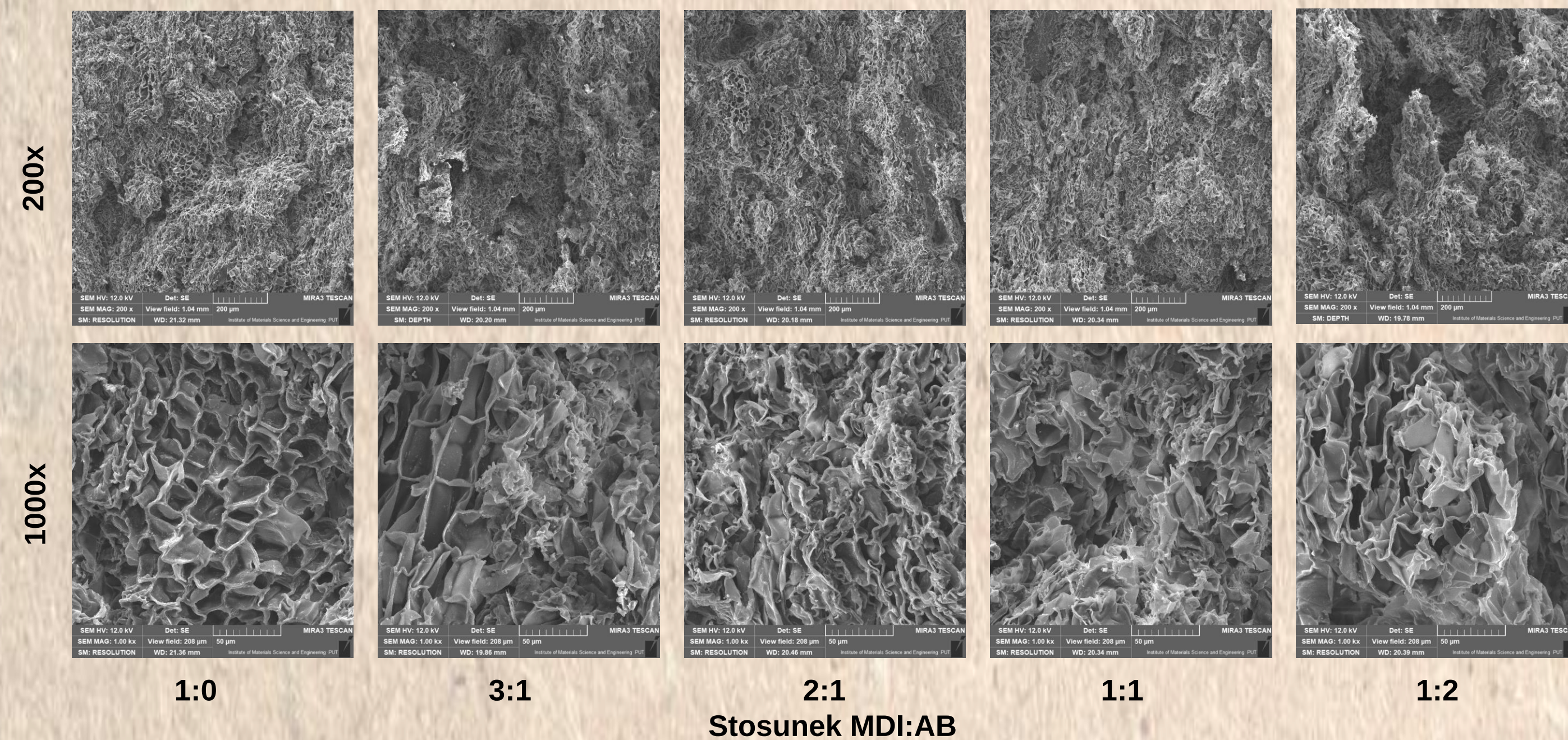
INFORMACJE OGÓLNE

Obecnie poza odpadami z tworzyw sztucznych, odpadami elektronicznymi czy bateriami, bardzo duży nacisk kładzie się na efektywne zagospodarowanie odpadów komunalnych, których według danych GUS Polacy wytwarzają coraz więcej. W 2021 roku Polacy wytworzyli 13,7 milionów ton odpadów komunalnych, co stanowi wzrost aż o 2,8 miliona ton w stosunku do roku 2015. Jedną z grup odpadów komunalnych są odpady wielkogabarytowe, czyli takie, które nie mieszczą się w powszechnie stosowanych pojemnikach na śmieci. Zalicza się do nich głównie meble czy wyroby tapicerowane, co związane jest z dynamiczną sytuacją na rynku nieruchomości. Obecnie, korzystną alternatywą pozwalającą na osiągnięcie zarówno korzyści finansowych, jak i ekologicznych jest utylizacja (recykling) odpadów wielkogabarytowych i ich wykorzystanie w dalszych procesach produkcyjnych w celu zmniejszenia zużycia surowców pierwotnych i naturalnych. Szczególnie wartościowy podczas recyklingu odpadów wielkogabarytowych jest odzysk drewna oraz jego pochodnych, ponieważ szacuje się, że każda odzyskana tona pozwala zredukować emisję CO₂ do atmosfery o aż dwie tony, a w dodatku zmniejsza konieczność przeprowadzenia wycinki zdrowych drzew w celu pozyskania materiałów pierwotnych. Ponadto, materiały drewnopochodne zawierają różnego rodzaju spoiwa, lepiszcza czy impregnaty, co utrudnia ich wykorzystanie w produkcji energii. Istotne jest więc poszukiwanie nowych zastosowań materiałowych dla surowców wtórnych generowanych na drodze recyklingu odpadów wielkogabarytowych.

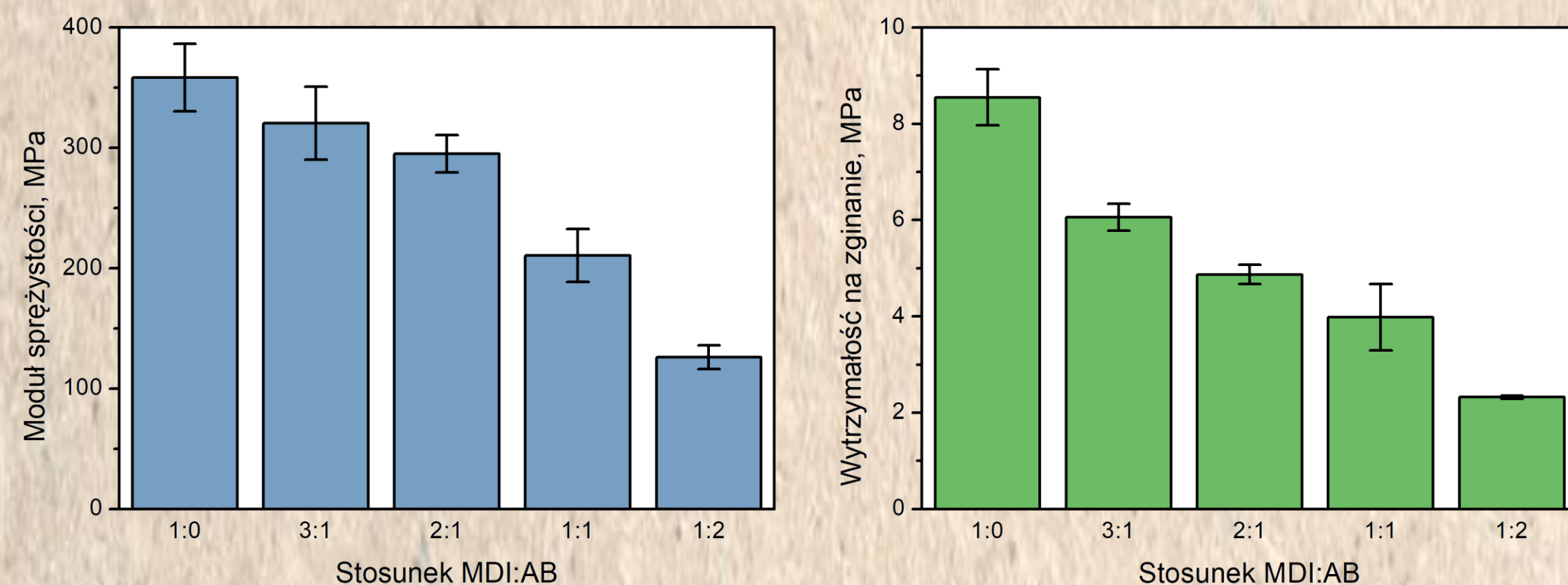
MATERIAŁY I PROCES WYTWARZANIA

W ramach prowadzonych prac, do wytworzenia płyt wiórowych wykorzystano odpady korkowe. Zastosowano granulaty o frakcji 0,2-0,5 mm i gęstości 0,74 g/cm³. W roli spoiwa stosowano mieszaninę diizocyjanianu difenylometylenu (MDI) oraz wodorowęglanu amonu (AB) w stosunku 3:1, 2:1, 1:1, oraz 1:2. Dla porównania, wytworzono płytę zawierającą w roli spoiwa jedynie MDI. Zastosowano stałą zawartość spoiwa równą 20 %mas. Materiały mieszano w mieszalniku planetarnym przez 5 minut i następnie formowano w procesie prasowania ciśnieniowego w temperaturze 100 °C, przy zastosowaniu ciśnienia 20 bar przez 2 minuty.

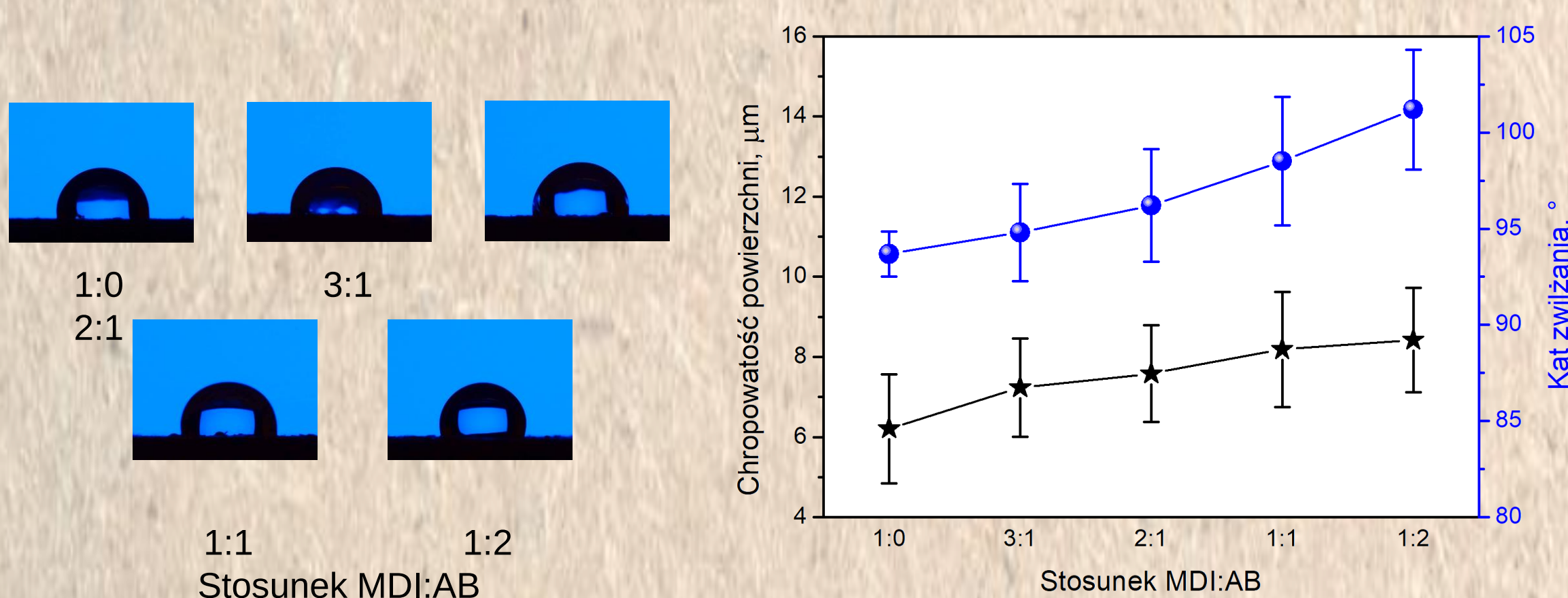
STRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI WYTWORZONYCH MATERIAŁÓW



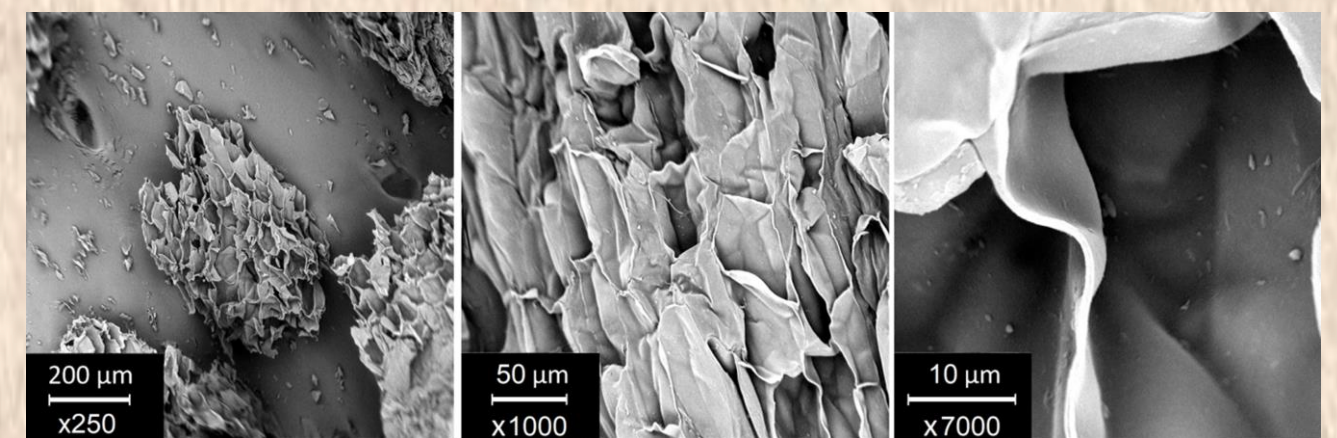
Rys. 3. Obrazy SEM przedstawiające strukturę wytworzonych materiałów.



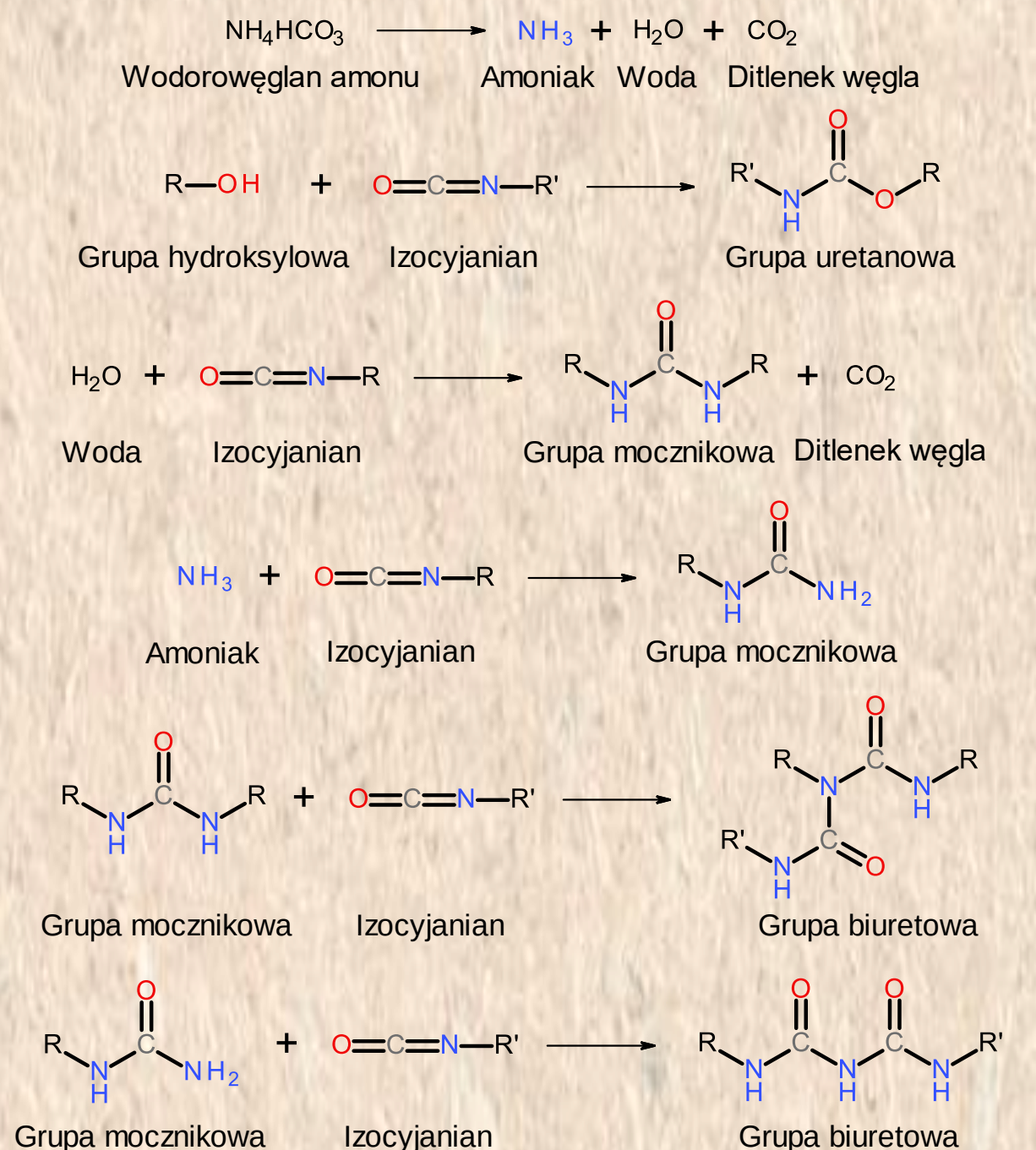
Rys. 5. Wpływ składu spoiwa na właściwości mechaniczne wytworzonych materiałów.



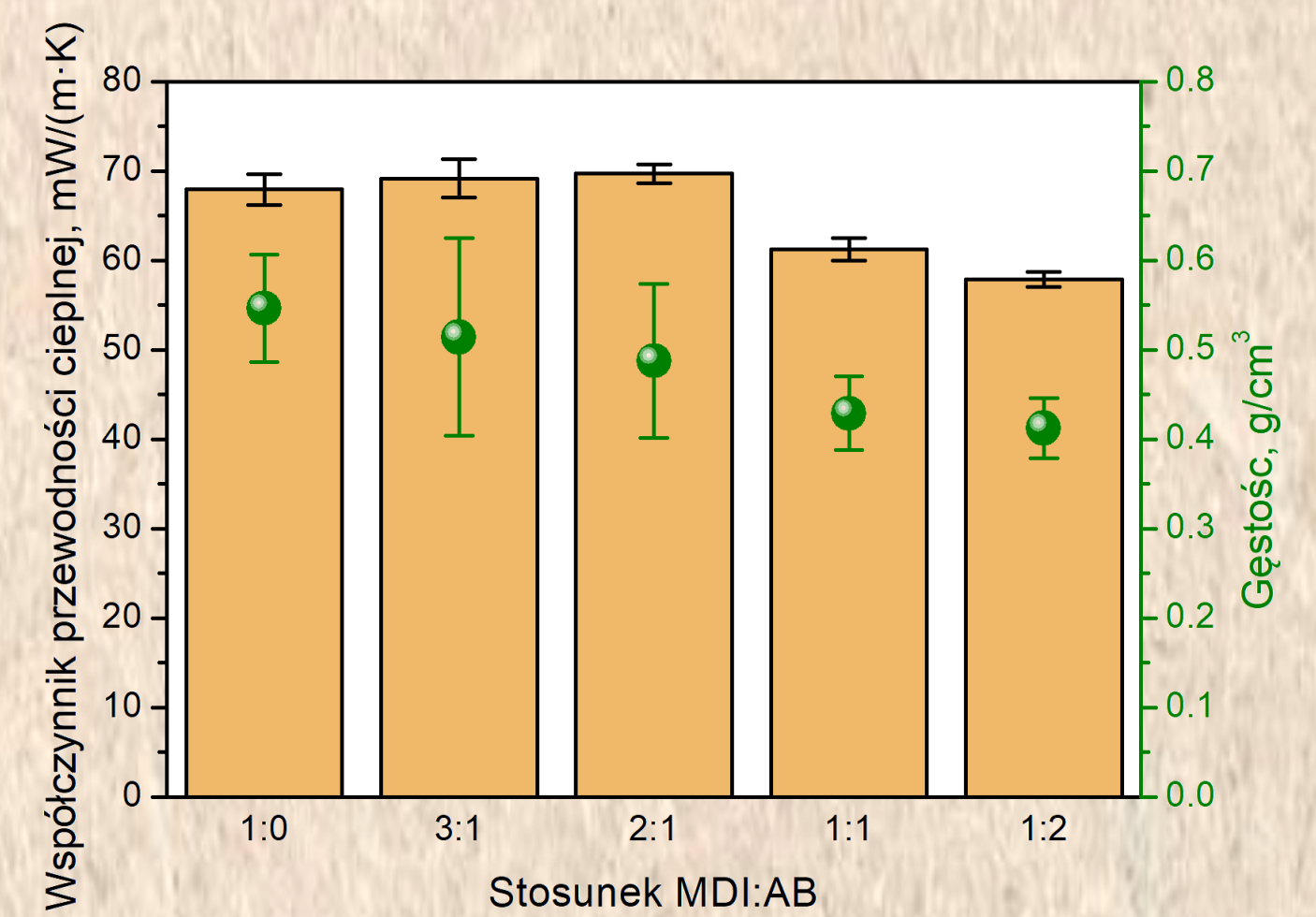
Rys. 6. Wpływ składu spoiwa na właściwości powierzchniowe materiałów.



Rys. 1. Struktura zastosowanego odpadu korkowego.



Rys. 2. Potencjalne reakcje chemiczne zachodzące pomiędzy zastosowanymi składnikami.



Rys. 4. Wartości współczynnika przewodności cieplnej wyznaczone dla wytworzonych materiałów.

WNIOSKI

- Zwiększający się udział wodorowęglanu amonu w spoiwie spowodował zwiększoną generację gazów, które nie były „konsumowane” przez nadmiar diizocyjanianu, powodując zauważalne zmiany w strukturze komórkowej materiałów ograniczając ich przewodność cieplną.
- Zwiększenie udziału wodorowęglanu w spoiwie spowodowało wzrost chropowatości powierzchni i pogłębiło hydrofobowy charakter powierzchni związany z wysoką zawartością suberyny w odpadach korkowych.
- Jednocześnie, obniżenie zawartości diizocyjanianu w spoiwie spowodowało spadek sztywności i wytrzymałości na zginanie badanych materiałów co związane było ze zmniejszoną zawartością wiązań uretanowych.
- Przedstawione wyniki pozwalają na dostosowanie właściwości końcowych wyrobu poprzez odpowiedni dobór kompozycji badanego spoiwa.
- Przedstawiono możliwość efektywnego zagospodarowania odpadów korkowych i potencjalnie innych odpadów drewnianych lub drewnopochodnych z wykorzystaniem powszechnie znanego procesu formowania ciśnieniowego.
- Przedstawiono możliwość wytwarzania płyt wiórowych o relatywnie niskiej gęstości i obniżonej zawartości diizocyjanianu.

Praca naukowa dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu *Ministra Edukacji i Nauki* pod nazwą „*Nauka dla Społeczeństwa II*” nr projektu NdS-II/SP/0039/2024/01, kwota dofinansowania 1 063 700 PLN, całkowita wartość projektu 1 063 700 PLN.